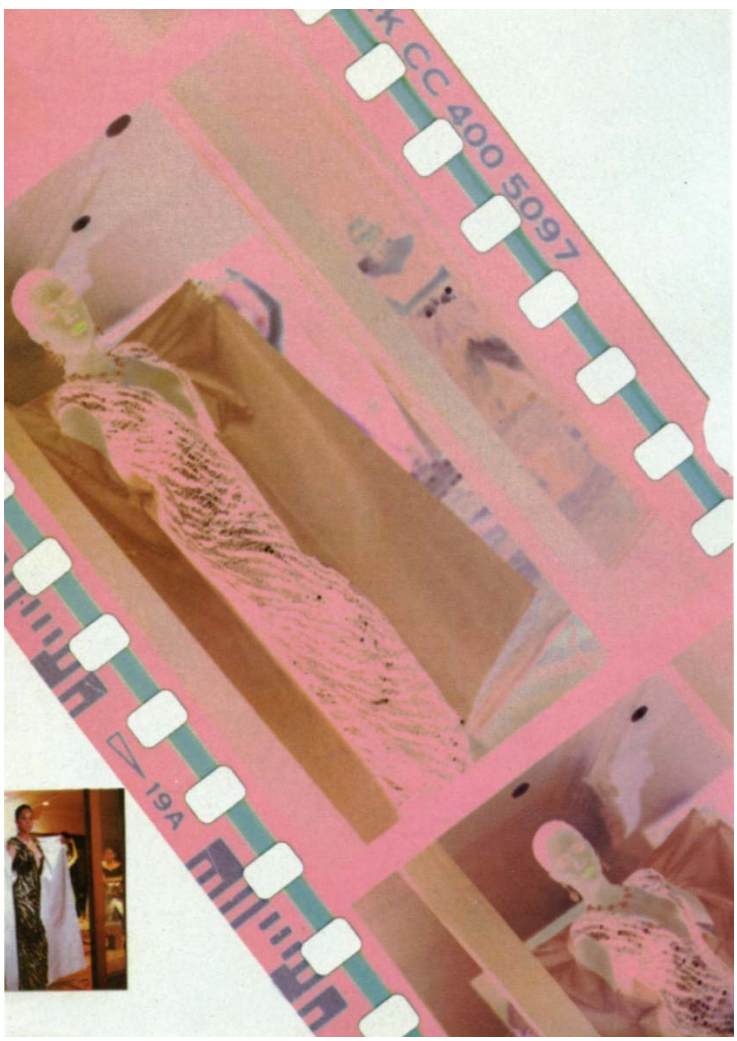
第4课

胶 片



VISIT…

4.1 胶片

在前面你已学过照相机结构以及相机和镜头的工做原理。从本单元开始你将学习有关曝光方面的各种知识。怎样做到每次按动快门都能获得精确完美的曝光效果，这一点可以说是所有学习内容中要求最严格的部分。

要获得完美的曝光，首先要了解你所使用的胶片。这就是本课程所要讲的。

为什么要了解黑白胶片？

这一课你将学习黑白胶片的基本性能状况。尽管胶片的化学知识对你并不重要，但你必须掌握不同胶片的特点和它们能为你做些什么。

为了帮助你了解胶片的使用，我们将黑白胶片的基础所在做为讨论的开始。你可能会这样想“我要搞的是彩色摄影，这一课我可以省掉它”。你错了!在讨论彩色胶片之前先弄懂黑白胶片是十分必要的。为什么？说来奇怪，你所采用的任何彩色胶片实际上其影像都是黑白的。

这一论述或许使你费解。它似乎说不通，但可是百分之百正确。正因如此，当你在本课稍后部分揭开这个谜之前，先了解—下黑白胶片自然就非常重要。你明白了黑白胶片的性能和效果，就能迅速而明确地懂得彩色胶片是怎样工作的了。

胶片结构

每种胶片（包括彩色胶片）都包括两个基本组成部分：

一个单层的或多层的感光乳剂层。

一个感光乳剂层的支持体——片基。

乳 剂

乳剂是由对光敏感的微细颗粒悬浮在明胶介质中而成。胶片上的明胶与某些食品所用明胶类似。

在明胶中悬浮着的光敏物质是卤化银颗粒。这种颗粒如此微细，只有在高倍显微镜下才能观察到。在 1 平方英寸通常的感光胶片乳剂中，卤化银晶体的含量约达 400 亿个之多！

卤化银晶体具有一经曝光其结构就发生变化的特性。在这里，这一化学性能变化的机理对我们并非重要，其变化的终结效果才是最重要的。

这一变化是怎样产生的呢？当你拍摄时，光线通过相机射到胶片的乳剂层上，当光线到达卤化银晶体肘，这些晶体发生结构性变化，并与邻近也受到光线照射的卤化银晶体相互聚结起来。

这种因卤化银晶体聚结而形成的团块仍然是极其微细的。乳剂层接受到的光量愈多，就有更多的晶体聚结在一起，光量愈少，晶体的变化和聚结也愈少。没有光落到的乳剂上也就没有晶体的变化和聚结。这就是说不同强度的光照射到胶片上，胶片乳剂层的微观领域就有不同数量的晶体发生结构变化和相互聚结。

胶片一经曝光，立即产生潜影—一种看不见的影像。必须将胶片进行显影操做（以后的课程中要详细讨论）才能使潜影转化为可见的牢固影像。现在需要知道的是，当胶片显影，结构已发生变化的卤化银晶体便转化为黑色金属银颗粒的聚结体，从而产生影像—负像。胶片上那些没有感光的，也就是没有发生结构变化的晶体即被一种称做定影剂的化学品洗去，使这些部分呈现浅灰或透明。

结果是负像上黑暗（厚的）部分就是曝光较多部分；明亮（薄的）部分就是曝光较少部分；全透明部分就是没有受到光照射的部分。

这就是你需要知道的全部理论 卤化银晶体一经曝光其结构即发生变化。经过显影，这些已发生结构性变化的晶体就转化为金属银颗粒，从而记录下景物影像。其中包含的化学和物理机理是复杂的。但一切都开端于卤化银感光反应的一刹那。这就是所有黑白和彩色胶片记录影像的基本过程。

片 基

上面说的是感光乳剂，片基是怎么回事呢？我们说过卤化银晶体是均匀地悬浮在明胶液中，并被

涂布在片基上的。片基的功用只在于提供乳剂一个固体的附着之地、现代感光胶片片基一般都采用乙酸纤维酯薄膜——一种透明的塑料。实际上，在胶片被剥去乳剂层后，剩下的就是一张片基。乳剂仅仅是被涂布在片基上面的一层极薄极薄的涂层。

可以想见，胶片片基材料并不一定非用乙酸酯材料不可。感光乳剂可用以涂布在任何团体物的表面来进行感光成像的操做。当年达盖尔银板法（Daguerreo-type）和铁板法的印相操做其基材就是一片薄薄的金属板。早期的“幻灯片”片基则是一片玻璃、今天你可以看到照相影像被制做在纸张上、瓷器盘碟上、T 恤衫上和各式奇特材料的表面上。可以说，任何固体物都可被当做基材 把感光乳剂涂到它的表面。

那么，为什么今天的照相胶片片基都是用乙酸纤维素酯制成的？因为乙酸纤维片基柔韧而富于弹性，可以卷绕起来成为胶卷；因为它极其透明，不会影响照相影像；因为它呈化学惰性，不可能与紧贴在一起的乳剂中的卤化银发生任何化学反应；因为它不易燃烧（与早期所用的硝酸纤维片基不同），而且质轻而价廉。

这就是说，所有胶片都是由一层极薄的卤化银乳剂被涂布在透明的片基支持体上而成。

理论部分大致如此、让我们转人到关于胶片的选择方面上来。

4.2 胶片的类型和尺寸

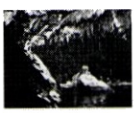
你将面对如下三种主要类型的胶片：

1. 边缘打孔胶片
2. 卷片
3. 散页胶片

边缘打孔胶片

这是与 35mm 相机——不管是单镜头反光(SLR)型相机还是“瞄准就拍”（Point-and-shoot）式的相机相匹配使用的胶片。35mm 规格的胶片是胶片的一大门类。这类胶片是长条形 两边都打有与照相机齿轮吻合的长方形齿孔.

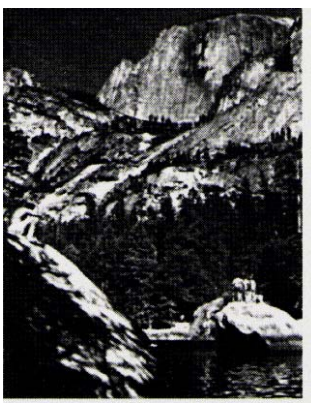
黑白或彩色胶片一般都成卷地装在金属暗盒内、片长分为 12、24、36 个可摄画面的不同规格。买哪种长度的卷片好呢？除非你只想拍摄少数画面并准备马上就冲洗，否则还是买 36 张装的胶卷为好、不仅由于采用这种胶卷每张画面的平均花费较小 它还可以减少你频频换卷的操做麻烦。边缘打孔胶片除 35mm 宽度外还有两种较小的尺寸规格：超小型间谍相机如 Mino× 16mm 胶片和“110 袖珍照相机”用 13mm 胶片。如果你想制做明快、清晰、轮廓突现的专业水平相片，建议你不要采用上述较小规格的胶片。你对下列画面做一比较后，就会体会到原因所在。如图 4.2 所示“110”相机拍摄的底片，其画面远远小于 35mm 相机拍摄的画面 其面积约为 35mm 画面的八分之一。Minox 规



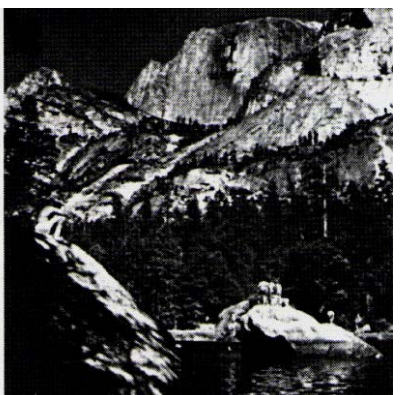
110 (13mm X 17mm)
图4.2

APS (16.7mm X 30mm)
图4.1

35mm (16.7mm X 30mm)
图4.3



120 (6cm × 4.5cm)
图 4.4



120 (6cm × 6cm)
图 4.5

格的画面这里没有显示，情况也相仿。这两种小规格胶片都不可能记录下与 35mm 胶片一样丰富的细部层次。而层次正是一幅摄影做品优秀与否的关键所在。

现在市场上 35mm 胶片品种繁多。你可以选择黑白片或彩色片；在彩色片中你可以选择负片或反转片；在彩色负片中可选择日光型片或灯光型片。买哪一种好？本课程可以帮你做决定。

新型的“先进照相系统”（Advanced PhotoSystem“APS”）规格的胶片比 35mm 胶片小约 40%。这种照相系统基本上属于“瞄准就拍”模式。其设计目的是为适应广泛的业余摄影爱好者的消费市场。你大可不必急于跑去买它一套。APS 胶片单边打孔。暗盒卷装，分 15、25 或 40 画面三种规格。在冲洗完毕后仍回装到暗盒里。

卷 片

这里说的是无齿孔卷状胶片。它被卷绕在一个轴芯上。放进相机后，随着逐张拍摄，片子被逐步卷绕到相机中的另一个轴芯上。这种胶卷的整体结构，包括一条胶片和一条为防止装卷卸卷时露光的紧贴胶机背面的不透明纸带，二者复合卷绕而成。“120”规格的胶卷广泛用于中等大小的相机，如“哈苏”、“勃朗尼卡”和“玛米亚”等型号。

120 胶卷所得画面高 6cm（2 1/4 英寸）。宽度多少，取决于所用相机。其大小规格一般可分为：

6cm × 4.5cm = 2 1/4 英寸 × 1 7/8 英寸

6cm × 6cm = 2 1/4 英寸 × 2 1/4 英寸

6cm × 7cm = 2 1/4 英寸 × 2 3/4 英寸

传统画幅是 6Cm × 6cm。这种正方形画面的胶片因适用于如“禄莱”（Rolleiflex）双镜头反光相机（TLR）而流行起来并通用于多种中等大小的相机。每个 120 胶卷可摄 12 张 6cm × 6cm 的画面。6cm × 6cm 规格是正方形的，其方便之处是当你要拍摄立式景物时不需要转动相机。另外，如果你要放大成 5 英寸 × 7 英寸、8 英寸 × 10 英寸或 11 英寸 × 14 英寸幅面的照片时，它有较大余地供你剪裁。

有些相机被设计使用 120 胶卷，但所得的画幅稍小，呈宽度为 4.5cm 的长方形（6cm × 4.5cm）。为什么有人喜欢这样大小规格的负像呢？因为它适用于体积比传统的 6cm × 6cm 画面小巧的照相机。因此这种画面规格就适应那些希望获得与 2 1/4 英寸画幅相当的照相质量而所用相机又不必如此笨重的摄影者的需要。玛米亚、潘太克斯（Pentax）、勃朗尼卡均有此型相机、它们都是按 6 × 4.5 画面设计的，其一大有利条件是：由于它幅面稍小一个标准的 120 胶卷原来只可摄 12 张底片，现在可增加到 16 张底片。

另外，某些摄影者希望得到比 2 1/4 英寸传统规格更大一点的底片，又不愿意背一只老大的机背取景相机。为此 照相机工业生产出一种采用 120 胶卷而拍摄出 7cm 宽度底片的相机。这种相机每个标准 120 胶卷只能拍摄 10 张底片。这种相机

图 4.6 120 （8cm×7cm）

一般被称做“6 × 7 照相机”。

请参看第 3 页和本页上的图片。把其中用 120 胶卷摄出的三种不同大小的底片与用 35mm 相机摄出的底片对比，很明显，即使是 6cm × 4.5cm 的幅面也比后者大得多。这说明不少摄影者之所以喜欢采用中等幅面大小的相机来代替 35mm 相机，就是为了获得较大的底片。我们已知细部表达是照片质量的关键所在。底片愈大，能表达的细部层次也愈丰富。人像、婚纱和广告摄影都要求获得最丰富的细部表现。本课程将讨论中等大小相机的专业应用。

120 胶卷的局限性在于拍摄张数少。一个标准 120 胶卷拍摄 6cm × 6cm 幅面只有 12 张。为解决这个问题，胶片制造商另生产出一种称做 220 胶片的不同规格产品。其材质、宽度与 120 卷相同。不同之处是 120 胶卷的防光背纸是从引头、胶片片身到尾稍完全与胶片贴紧卷绕在一起，而 220 胶卷的防光纸则分引头和尾稍两段，分别与胶片的头尾贴接。由于少用了防光背纸，220 胶卷就有可能在同规格的轴芯上卷绕长得多的片子。结果是 220 胶卷可摄画面数为 120 胶卷的两倍。如果你用 6cm × 6cm 幅面的照相机，你可以摄得的底片不是 12 幅而是 24 幅。

活动机背

图 4.7

有些 120 照相机具有可装卸的机背。如图 4.7 所示。这种机背在连接机身或脱开机身状态下都可以装片。如果摄影者正需要用已装在机背里的胶卷，他可立即把这机背扣向机身，一拍即合，投入拍摄。

活动机背有何好处？你可用几个机持匹配一台相机。不需花很多钱，不增加很多重量，而获得相当于各有几台相机的左右逢源之妙。例如你事先把几个机背都装上胶片，当相机里的胶卷柏完，卸下机背，把另一已装卷的机背换上，就可接着再拍。

另一好处是，你可在一个机背里装一种胶卷在另一机背里装另一种胶卷。例如一个装黑白卷一个装彩色卷。当你正拍摄着一个胶卷，哪怕正拍到一半，忽然想起要换另一个胶卷，你只需轻松地卸下相机上的机背，安上已装胶片的另一个机背。

由于中等尺寸规格的照相机及其镜头比 35mm 相机昂贵得多，不少使用中等规格照相机的摄影者都乐于搭配活动机背。

散页片

散页片适用于大型的照相馆座机。其通常的尺寸为 4 英寸×5 英寸、5 英寸×7 英寸和 8 英寸×10 英寸。各种尺寸的散页片都是一张张的平片状。在包装袋中一般每袋盛 12 张。关于散页片及其软使包装的详细情况，在以后谈机背取景相机的课程中将于以充分说明。

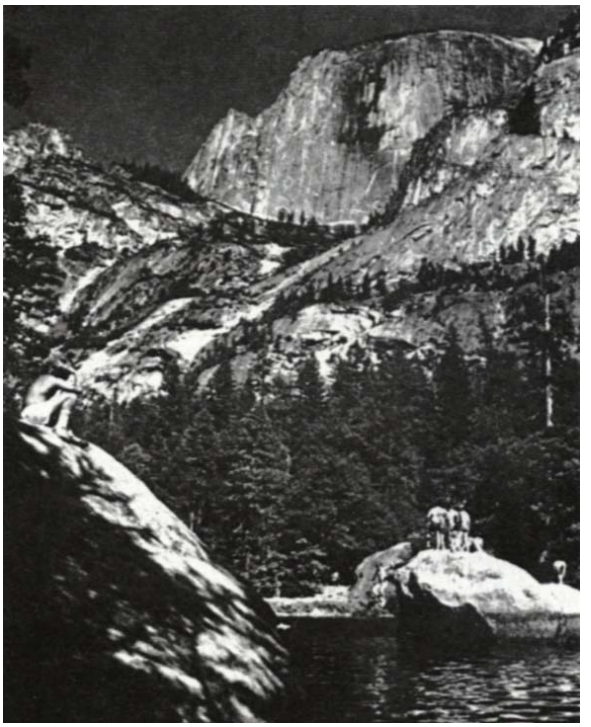


图 4.8 散页片（4 英寸×5 英寸）

4.3 胶片特性

如何区别不同类型胶片？如 Tri-X 和 Plus-X，或者任何其他两种胶片，其不同性能问在？不同胶片的性能区别主要在如下三项指标：

1. 感光度（胶片速度）
2. 颗粒度
3. 反差

彩色胶片不同品种的区别也同样在于这三个主要特性指标。让我们先从黑白胶片方面来了解这些专业名词。黑白胶片的上述指标的意义搞清楚了，对彩色胶片三项特性指标的理解问题也就迎刃而解了。

最常用的黑白胶片有如下品种：

柯达 Plux-X

柯达 Tri-X

柯达 T-Max 100 400 3200

依尔福 FP-4（近似柯达 Plus-X）

依尔福 HP-5（近似柯达 Tri-X）

你可能熟悉柯达的老品种如 Plus-X 和 Tri-X，不熟悉 T-Max。我们将在“曝光”一课中加以细说。

由于 T-Max 胶片的感光速度相当于 Tri-X，而另一种胶片的速度又与 Plus-X 相当，你会选用哪一种呢？有的摄像家称赞 T-Max400，有的又欣赏传统的 Tri－X。又如类似于 Plus-X 的 T-Max 100，有不少摄影者乐于采用，也有不少人不怎么喜欢它。再如 T-Max 3200 在柯达原有品种中找不到它的同类。这是一种超高速度的胶片，摄影记者和那些在弱光下拍摄需要敏感性胶片的摄影者才选用它。

在本课程的后来部分，我们将讨论怎样从已述的及其他有关胶片中做适当选择。首先让我们搞清这些不同胶片各自的特点。

4.4 胶片速度

胶片的速度应是你最熟悉的一个指标。你选用胶片总是要先看它是什么速度的，如 ISO100 或 ISO 200 或 ISO 1000 等等。这些字母代表什么？数字说明什么？让我们来看一看。

不同胶片各有其不同的感光度。有的胶片对光非常敏感，一点儿光线就可以使乳剂中的大量卤化银晶体感光。这类胶片称做高速胶片。有些胶片光敏性弱，需要较大的光量才能使乳剂中的卤化银晶体产生感光做用。这类胶片被称为慢速胶片。

请注意，这里讲的“胶片速度”与快速动作的那个“速度”概念不一样。胶片速度是专指对光的敏感程度而言。胶片速度愈高，对光愈敏感。也就是说，在胶片上记录影像所需要的光量也愈小。

我们怎么知道某一特定胶片对光的敏感程度呢？“美国标准协会”（ASA）最早建立了一套关于胶片感光度测定和计算的方法。按该协会制定的方法测出的胶片感光性能指数名之为“ASA”制指数。这一名称已历经几代，至今摄影者还沿用它。

ISO 制

近年来国际交往日益普及。冠以“ASA”的指标数据在某些区域不乐于采用。一套由“国际标准化组织”（ISO）制定的感光测定和计算标准被确立下来了。今天我们采用的感光度计算就是按“ISO”制执行的，就不再称做 ASA 了。

以前惯称的“ASA 100 胶片”现在都改称为“ISO 100 胶片”。胶片本身及其实际速度都没有改变，只是英文的缩写字母改变了。你还可能看到同类胶片有的标做“ASA/ISO 100”，或标做“ISO / ASA 100”，其实都一样。它们的感光测定和计算方法都是按 ISO 100 实施的。

胶片速度意义何在

每种胶片其生产厂家都标有 ISO 感光度指标。如柯达在它的 Plus-X 胶片上标有 ISO 125，在 Tri-X 胶片上标有 ISO 400。如你所知，标明的数据愈高，胶片的速度愈快，即对光愈敏感。

不同胶片 ISO 感光度之间的相对关系与相机快门指数之间或光圈指数之间的关系一样，即 ISO100 胶片的速度为 ISO 50 胶片速度的两倍；也即前者的感光度为后者感光度的两倍；也就是说，如果你用 ISO 200 胶片以 1/250 秒，光圈 f8 拍摄景物，那么用 ISO 100 胶片拍摄同一景物就必须给以两倍的曝光量。为什么？因为 ISO 100 胶片只有 ISO 200 胶片一半的感光度。

怎样调节你的相机来给以两倍的曝光量呢？虽然我们在下一课里对此还要做详细讨论，但我们知道你现在已经毫无疑问能做出答案了。在上例的

情况下，你可以增加一倍的曝光时间，即以 1/125 秒拍摄或放大一挡光图，即以 f/5.6 来曝光。

现在回到 ISO 感光指数对你有什么意义这个问题上来。当你准备拍摄时，你要首先明确相机的感光指数显示窗上所指的数字是否与胶片所标的感光度数字一致，也许你的相机已具备内测曝光装置。今天多数相机内部装有根据胶卷所标明的感光指数自动调节曝光量的装置。它们靠特制的电子元件“解读”胶卷金属暗盒上的“DX”编码。此编码把暗盒内所装胶片的感光指数“告诉”相机。这一装置绝对可靠。我们下面要讨论到。

如果你采用的是一只不能解读“DX”编码的老式相机，或者你另备有一只单独的测光表，你就得按所用胶卷的感光指数把相机的曝光控制机构加以调节。例如你采用 ISO 400 胶片，你一定要确证相机的内没测光表或单独的测光表已按胶片速度 ISO 400 调节好。

DX 编码

DX 编码标明在胶卷的金属暗盒上，所以照相机可以“读”到它。暗盒上的编码不但把胶片感光指数告诉相机，也告诉相机胶片的长度。这样，相机就“知道”到什么时候该进行倒片，把胶片倒回到暗盒里去。

当你看到一个 35mm 胶片的暗盒，你将看见暗盒表面印有设计好的条纹如图 4.9 所示。

图 4.9

这是 DX 编码的形式之一，它将被今天自动照相机内部装备着的一组电子传感器“读”出。根据传感器读到的信息，相机就会按照 DX 码“告诉”的胶片的感光度和可拍摄画面的张数等信息，自动进行设置。

选用哪种黑白胶片好

选用哪种黑白胶片好呢？如果胶片速度是唯一要素，你当然选取最高速度的胶片。但是，正如我们将在下一页中讨论到的，你还须考虑到“颗粒度”和“反差”两个特性。此二特性对你的选择也很有影响。这里对你的选择我们暂不做决定。

强迫显影

谈到胶片速度的最后，还有一点要补充。

在胶片盒上厂家所标的感光度指数是按胶片在正常曝光和正常显影下而言。你也许听说过有强迫显影的方法。有的摄影者可能告诉过你，他“强迫显影 Tri-X 达到了 1000”，这是说他把 Tri-X 当做 ISO 1000 的胶片来拍摄，事实上他先“骗”一下相机内的曝光控制装置。他拿一个 ISO 400 的胶卷，告诉相机的曝光控制系统说这胶卷的速度是 ISO 1000），换句话说，它有相当于 ISO 400 两倍半的感光度。这样，相机以为这个胶卷的感光度远远高于它盒子上所标的数据。也就是说，胶片经曝光所受到的光量远低于正常的需要量。结果是胶片曝光不足，如果将此片按常规显影，底片必然因曝光不足而显得很“薄”，其任何影像部位都没有由于卤化银晶体聚结，经显影后出现的应有密度。如果底片太“薄”这个概念暂时不太清楚，不要着急，我们将在显影这一节里阐明在不同曝光和不同显影条件下产生的不同底片状况。现在只要了解造成所谓太“薄”的底片是由于总体上卤化银聚结不足，细部层次缺乏就可以了。

为弥补因曝光不足而造成底片过薄，照相工作者可以在厂家提供的冲洗条件基础上适当延长显影时间，其结果还是可以得到一张虽欠完美，尚可使用的底片。

以上所说就称为强迫显影。那么，为什么要采取强迫显影这种做法呢？实际上，只有在以下两种情况下不得已而为之。

其一，拍摄时明知曝光不足。例如你用的是 ISO 100 胶卷，在傍晚拍摄。你的测光表告诉你要开大光圈，并采用 1／30 秒曝光。在这一快门速度

下你难以避免相机震动，你就决定采用 1/60 秒。胶片接受到的光量只有正常需要的一半。这样，你就得“强迫显影”胶片到 ISO 200。

第二种情况，是因拍摄时操做失误，被迫“强迫显影”胶片。DX 编码是不可能失误的。可能由于你使用的相机是不会“读”DX 编码的老式相机，或者你采用的是手持测光表，而不是相机内置自动测光表。在这种情况下，如应用不熟练就容易出错。例如：你先把相机的感光表拨在 ISO 400 挡上。并已拍完一卷 ISO 400 胶片后来又装人另外一卷，没有注意到它是 ISO 100 的。因此没有调整相机的曝光控制挡。相机把它当成 ISO 400 进行了拍摄，其结果当然曝光不足，直到卸卷时才发觉差错。怎么办？很简单，如果你是自己冲洗胶片，即可按厂家推荐的显影时间适当加以延长；如果交照相馆冲洗，你就要提出要求：显影时把 IS0 100 胶片“强迫显影”到 ISO 400，他们自会一切照办。

强迫显影的底片总不如曝光充分的底片质量好。但当一卷胶片曝光已经失误，必须抢救时，经抢救的底片质量即使不很理想，一般都还能过得去。记住，如果你有意要让一卷胶片经受强迫显影，你必须让整卷胶片在相机的同一感光指数挡上进行拍摄，因为整个胶片只能施以同一显影时间，不可能要求一卷胶片中只有某几个画面进行强迫显影。要通过强迫显影使胶片增加感光，则必然是每个画面都得到等量的显影。

强迫显影 T-Max 胶片

前面我们谈到 Kodak T-Max 胶片。这是一种采用特殊晶型的卤化银制成的胶片。我们将在“曝光”一课中充分讨论 T-Max 胶片。这里只谈它的一项性能，即它经“强迫显影”处理后的影像质量效果比别的各类胶片同样强迫显影处理后的效果好。

它可强迫显影多大幅度？按柯达文献，T-Max 可增感 2—3 挡。即使曝光不足 2—3 档也可显影出可用的影像。我们还发现增感 l—2 挡仍可以保持这类胶片可能达到的高质量影像。因曝光不足而“增感”胶片大于 3 挡，只有在紧急情况下才能这样做，因为大于 3 挡就要开始损失阴影部分的微妙层次了。

T-Max 100

Plus-X

Tri-X

图 4.10 图 4.11

图 4.12

4．5 颗粒度

我们已知道胶片曝光可使感光乳剂中的卤化银晶体起变化，并聚结起来，形成微细的斑驳团块，我们称之为“颗粒”，从而组成影像。但是，一个影像的颗粒度愈大则愈显得粗糙，愈不清晰，也愈缺乏层次。

有的胶片的颗粒度大于别的品种的胶片。一般来说，胶片速度愈快，颗粒也愈大。这是老一辈摄影家都知道的道理。但是现在情况不完全是这样了。为什么？

在以前一个时期 Tri-X 产生很明显的粗颗粒影像。摄影者为求胶片速度快，就只能接受影像的粗颗粒。如果他们希望获得较细颗粒的影像，并不讲究胶片的速度，他们会采用 Plus-X 胶片。

但是，随着时间的推移，胶片的质量水平也在不断提高。让我们仔细观察这两页的照片，以看出今日胶片的性能状况。顺便说一下，这些图片都是纽约摄影学院模型雪莉小姐的原尺寸头像的照片。

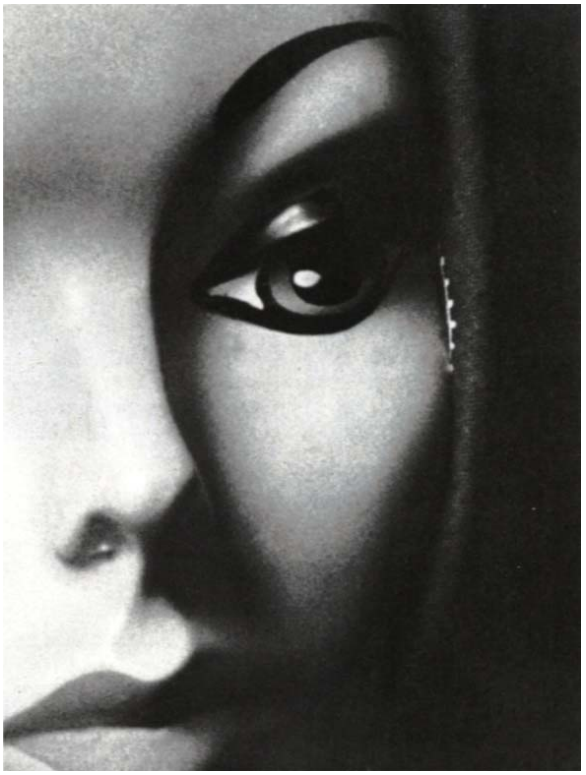


图 4.13 T-Max 100

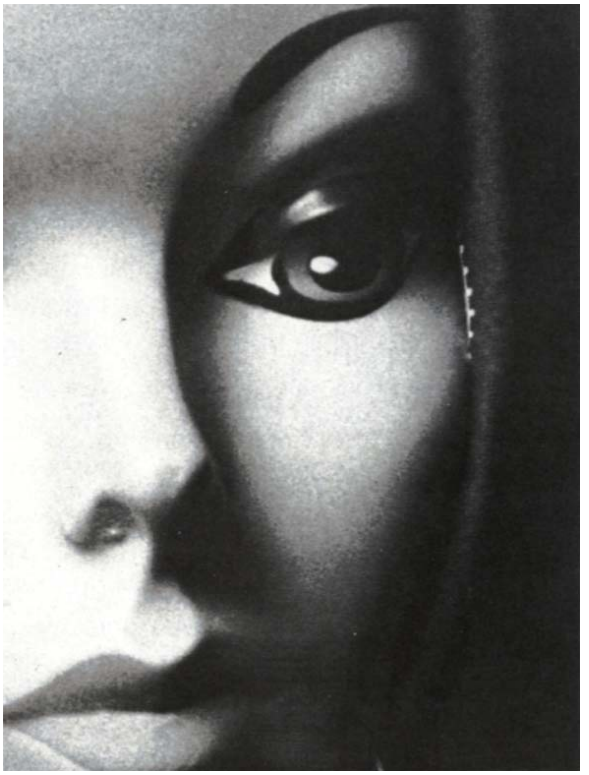


图 4.14 Plus-X

你在下一单元中还要看到它。

T-MaX100 颗粒最细，人像面颊部分显得洁净而清晰。

Plus-X 显现轻微的颗粒度。当然，比起 **T-Max100** 来要明显得多。

Tri-X 的颗粒性比 **Plus-X** 稍强，但还不算太强。

通过以上的探讨，我们可以得出几点有意义的结论：

第一，这些照片都符合这条原理，即胶片的速度愈高，则颗粒愈粗。

第二，也是最重要的一点，**Plus-X** 和 **Tri-X** 的颗粒性差别较小；而这两种胶片与 **T-Max 100** 胶片的颗粒差别则较显著。

由于上述第二条的原因，今天大多数职业摄影家都以 **Tri－X** 做为他们的常用黑白胶片。他们觉得这种胶片的感光度符合需要。在绝大多数环境下拍摄，其颗粒都不会很粗。同时，当他们要求获得极其清晰、明朗的画面时，他们就选用 **T-Max 100** 胶片。

Plus-X 怎么样？大部分职业摄影者认为，为了颗粒粗细上一点小差别而牺牲速度很不上算，所以他们在多数常规情况下还是乐于采用 **Tri-X** 胶片。

最后，关于依尔福黑白胶片的情况如何？它们的性能相当于柯达同类胶片。**FP-4** 的颗粒性与 **Plus-X** 相当；**HP-5** 则等同于 **Tri-X**。这样，如你想从依尔福胶片中选择，你不妨选用 **HP-5**。怎样从 **Tri-X** 和 **HP-5** 中选取其一呢？不管各自的生产厂家怎么说，我们想这是“手心手背”的事儿，可随心所欲任选其一，并相对固定地使用它。

4.6 反差

反差是我们将在显影和印相课程中较多讨论到的一项质量指标。它关系到负像上白、灰和黑的各种影调。可以把胶片上的影调设想为一组阶梯。最末一级是纯黑，其次一级是深灰，再次是稍浅一点的灰。以下相邻的每一级其灰色均逐级递减，直

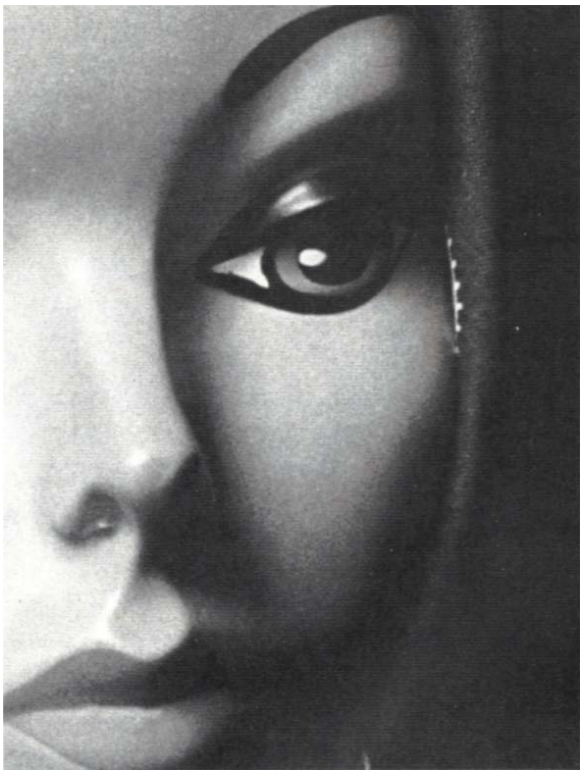


图 4.15 Tri-X

至最高的“纯白”即全透明的、没有丝毫金属银颗粒的一级，有的胶片表现为只有几个大梯级，这样，其逐级之间的差别很明显。这种胶片就叫做高反差胶片、有的胶片分成很多狭小的梯级。其级差则极为微小，这种胶片称做低反差胶片。大部分胶片都在后者的范围之内.

一般说来慢上胶片的反差大于快速胶片。请看以上模特的图片，你可发现 T-Max 100 胶片所产生的影像其反差就大于 Plus-X 或 Tri-X。

只要看眼睛下边那条黑线的黑色调与面颊部位白色调的强烈差别，黑就是黑，白就是白。而另外两个图像黑色处不是那么很深的黑，白色处也不是那么很白。

在 Plus-X 和 Tri-X 之间，其反差就不是那么大。Plus-X 的反差多少大一点，但与 Tri-X 的差别并不明显能感觉得出来。

再说一下，Tri-X 以其拍摄实效表明，与 Plus-X 几乎等同。

最后，告诉你一个秘密。柯达有一种黑白胶片颗粒比 T-Max 100 更小，而反差则比 T-Max100 还高，称做“全色技术片”（Technical Pan）。感光指数为 ISO 25，比 T-Max 100 低。很多职业摄影家认为此片是他们在黑白片中所能获得的影像最光洁细腻，绝无颗粒感的胶片。

如果你想拍摄静物、风景或不需讲究胶片感光速度的其他景物，并想获得极高清晰度和无颗粒感的画面效果，则应采用 Technical Pan 胶片。许多摄影家这样认为。

4.7 你将采用何种黑白胶片

请先试拍一二卷黑白胶片来吊吊你的摄影胃口。黑白摄影很有趣，可从中获益匪浅。其结果是令人满意的。我们已经介绍过在什么样的情况下应采用什么样的胶片的基本概念。很重要的一点，你一旦决定采用这种胶片之后，就要固定下来。如果你喜欢从事黑白摄影，可先采用不同胶片以获取不同经验。可取 Plus-X、FP-4、Tri-X、HP-5 各一卷，在同一拍摄条件下都把它拍完。全部冲洗出来，并制出照片，将其效果—一比较、在经全部筛选后做出决定，哪一种胶片是你最喜欢的，然后就把此胶片做为你常用的标准黑白胶片。每种胶片都有它自己的独道特性。当你已选定某种胶片，就得把它里里外外搞个一清二楚。

同时，当你希望获得颗粒很细腻的影像，而对胶片速度并不讲究时，我们再次建议你做一试验：将 T-Max 100 片与“Tech-Pan”做一对比。看哪一种效果更好。再提醒一句，如果你亲自搞暗房工作，你将发现“Tech-Pan”的显影操做相对较难。这也是你应该考虑的一个因素。

印制照片

大部分纽约摄影学院的学员并不具备自己的暗房。虽然我们想“怂恿”你按照本教材的要求筹备一个自己的暗房，但多数的毕业生都没有在自己的暗房里工作。甚至部分职业摄影家也是如此。看来你也会把你的已摄黑白（和彩色）胶片送交商业性

服务部去冲洗和印制照片。对此，你可别感到诧异。

现在多数药店或超市和“1 小时快速冲洗部”已不接受黑白片冲洗加工业务了。你只能找到“商业图片社”(Custom lab)去冲洗和印制照片，这其中有好有坏。好处是这种图片社那是逐卷逐张手工洗印，可保证提供专业质量水平的完美的照片；不足之处是价格比普通的商业冲洗店要高得多。

重要的是，一张好的黑白照片必须画面明朗而清晰。黑是黑，白是白。其中间的灰色部分必须容纳较宽范围的影调。既然是定做的活，就不能让一张黑白照片搞成像有时从商业冲洗店拿回的照片那样“灰乎乎一片”。这种加上品决不能接受；退回去，要他们把活做好，你出了大价钱，你有权提出这样的要求。

当然，如果你在自设的暗室里加工，你就得要求自己能做出以上所说那样的好照片。我们将在以后的暗室操做课程中教给你怎样达到这一要求。

现在你已经知道怎样选用和加上黑白胶片以及胶片的速度、颗粒度和反差等特性的意义。紧接着就要转入那神秘的彩色胶片世界里了。

4.8 彩色胶片原理

让我们以彩色胶片原理的几点基本概念做为开始。如果你对这些概念一时不能完全消化吸收，问题也不大。这对你拍摄出成功的彩色照片并非关键。而另一方面，关于彩色胶片怎样工作的—些基本知识则对你很有用处。特别是你想自己冲洗彩色胶片并印制彩色照片的话。

这里有两点事实足以使你感到惊奇：

1.所有常规的彩色胶片“看”到的各种颜色与人类眼睛看到颜色非常相似。

2.所有常规彩色胶片仍然依靠我们的老朋友——卤化银在曝光和显影时形成黑白影像。

让我们依次加以探讨。

彩色胶片怎样“看”颤色

要理解这一问题，必须知道我们周围世界的可见光，即指我们常说的“白光”，它实际上是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的不同色光组成。你当然知道当白光经“棱镜”折射或雨后日光经天空无数微细的水珠折射，光的彩色成份(光谱)被分解开来，就出现上述七色。

当你看到一只红苹果，感觉到它的红色，那是因为从苹果皮上反射出来到达你的眼睛的光波长度是红色光波长度的缘故；当你看到红色玻璃，你感觉到它的红色，那是因为白光中的红色光波透射过透明的红玻璃，到达你的眼睛的缘故。那么，同时照射到苹果上和玻璃上的其他波长的光线到哪里去了呢？它们被苹果皮或玻璃中的物质吸收了。所以，你眼睛“看”到的色光是物体吸收剩余井反射或透射过来的光。

第二个问题是：人类的眼睛是怎样区别各种不同的色的呢？说来有趣。人眼具有三组各别的感色神经系统：一组的神经末梢只对红光敏感；第二组对绿光敏感；第三组对蓝光敏感。人脑受到三个感色系统的相应刺激，从而使我们得以看到可见光谱范围所有的颜色。

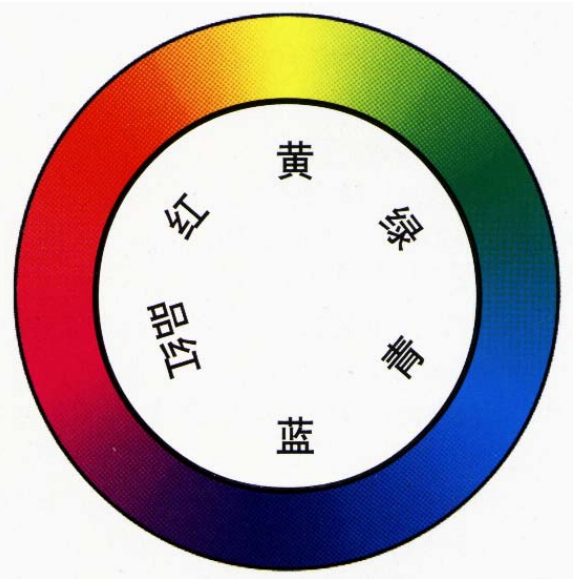


图 4.16

这一色轮量示“白光”是由哪些不同色的光组成的。我们已经标出人眼能够区分的三“原色”——红、蓝、绿。也标出与之相反的三“补色”：青(对应红色)、黄(对应蓝色)、品红(对应绿色)。

举例说，如果从牵牛花瓣上反射过来的光同量刺激我们的感蓝神经末梢和感红神经末梢，我们所见的花瓣即呈品红色。这是一种蓝、红混合的颜色。如从花瓣反肘出的光同时刺激我们的感蓝和感红神经，但对感蓝神经的刺激大于感红神经，我们看到的花瓣即呈紫色，紫红色或别样的蓝红颜色，根据两种刺激的比例不同而定。同例，可见光谱成份中的任何为人们所见的色，都取决于对肉眼内三组感色神经系统所受不同刺激的相对比例的组合。

如果来自某一物件的光等量刺激所有三组神经系统，将出现什么情况呢？我们将看到的这一物体是白色。

把光概括地分红、蓝、绿三色，人类眼睛才有可能把可见光谱范围的各色光重新组合，从而观察到自然界千变万化的所有颜色。

那么，上述概念与彩色胶片怎样“看”色有何关系呢？很简单，这是一样的道理。彩色胶片具有三层主要的感光涂层——一层感红，一层感蓝，一层感绿。当拍摄一朵品红色的花时，从花瓣反射出来的光对胶片感蓝层和感红层的做用量大致相同，当一朵紫色的花被拍摄时，花瓣反射出来的光，对胶片感蓝层和感红层起做用，但对感红层的做用则相对较小。在以上二例中，来自花瓣的光都没有对感绿层起做用。

当我们观看彩色幻灯片时，可以看到由三涂层中每一涂层的相应量的彩色染料叠合而成的彩色影像。这就是彩色影像的形成过程。

问题是胶片上的染料又是怎样形成影像上的自然色彩的呢？

4.9 胶片的彩色是怎样形成的

如前所述，彩色胶片具有三层感色涂层。下图是经显微镜放大的胶片横断面。

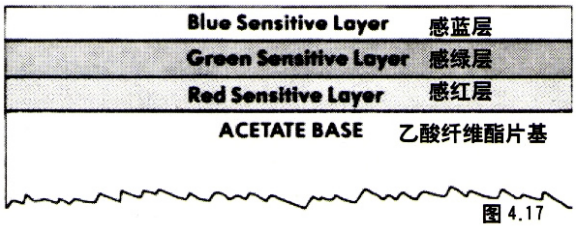


图 4.17

如果可能，你会希望在每一涂层里都含有一种光敏染料。例如，在感红层里含有一种不可见的光敏化学品，当经曝光和冲洗后，即显现红色在感蓝层中含有变蓝色的光敏染料；在感绿层中则有一种变绿的光敏染料。

很遗憾，这不是一个理想的世界。现代科技已能把人送上月球。但还没有找到比卤化银更好的光敏物质。而经曝光后的卤化银，如你所知，它不是变为红色、蓝色或绿色，而是变为黑色！真成问题。幸好这问题早已被解决了。

彩色片的三层不同感光乳剂涂层中，每层都含有卤化银晶体，这和黑白片的道理一样。下同的是，所有彩色胶片还同时含有被称为成色剂的微细颗粒，均匀地分散在每一乳剂中的卤化银颗粒周围。那么，这里又将出现什么情况呢？

且说从品红色花朵反射过来的光照射胶片，而品红色光是由等量的红光与蓝光组成的，于是这品红光就去刺激胶片的感蓝乳剂层和感红乳剂层里的卤化银晶体，而不刺激感绿乳剂层里的卤化银晶体。这光也不刺激任何乳剂层里所含的不同成色剂。因为成色剂不是光敏性物质。

当我们已拍摄的彩色片放进彩色显影液里，两件事情发生了：

首先，每个涂层里经感光后的卤化银晶体，像黑白显影一样，转变为黑色的金属银颗粒。第二，同时奇迹出现，每一感光涂层中的成色剂又精确地按照卤化银转变为金属银的相等比例的转化量转变为发色的染料。染料的产生与黑色银的产生是偶联的。所谓成色剂实际上是染料偶合体。每一感光涂层某一部位的金属银颗粒生成并密集，同一部位的发色染料也生成并也密集、如果金属银层“薄”，染料层也“薄”；反之亦然。

可想而知，三层中的染料彼此不同。但你可能认为红色染料在感红层生成，蓝色染料则生成于感蓝层，绿染料生成于感绿层。可这想法却不对。我们熟悉的现代彩色胶片起始于利昂波德·梅内斯（Leopold Mannes）和小利昂波德·戈多夫斯基（Leopold Godowsky）两位音乐演奏家，他们在自己专业之外设想出一个体系：在每个感光涂层中采用补色染料。所谓补色是指与感光层所感之色光

相对应的颜色。这一构思就成为柯达克罗姆彩色反转胶片的基础，由柯达公司于 1935 年采用。同时奠定了所有常用彩色胶片的技术基础。

为什么采用补色材料

红的补色是青（一种蓝绿色），蓝的补色是黄；绿的补色是品红（蓝红色）。请再看前一页介绍的色轮。

重复一下，在所有各种彩色胶片中，其感光涂层与所含染料的对应关系均如下表：

感蓝层—黄染料

感绿层—品红染料

感红层—青染料

为什么要采用补色染料，这并不奇怪，只要回想一下已摄黑白胶片经冲洗后产生由金属银颗粒组成的负像就容易理解了。由于染料和金属银的形成成正比例关系，以补自来做负像就十分适当。我们将立即告诉你为什么。

请看我们在显影操做一节中提供的品红色花蕾的照片。我们在感蓝层和感红层中得出等量的黑色金属银聚结，同时又在以上两涂层中各得出相应的染料：感红层中产生青染料；感蓝层中产生黄染料。

如果我们把这样的影像就此固定下来，并在光照下观察，我们将发现金属银组成的黑色团块与已发色的染料同时存在。黑色的银团把彩色掩盖住了，使人无法观看彩色影像。所以，在彩色胶片冲洗过程中必须增加一道工序：在进行负像定影之前将片子浸入漂白液，使黑色金属银溶解，并在下一步的定影浴中洗掉（在某些冲洗操做过程中，漂白和定影合并在同一药浴中完成）。现在我们获得的是这样的影像；每一涂层里的染料颜色被固定下来，黑色金属银已全部消失。如以光透射这一底片，就可以清晰地看到彩色。

以上就是所有常规彩色胶片的彩色再现基本概念。唯有前面提到过的柯达彩色反转片的冲洗操做与此不同。柯达彩色反转片也包含感红、感蓝和感绿三层感色层，也都有卤化银晶体包含在每一感色层中。但在胶片涂层里不含成色剂。冲洗时片要经过与三层感光涂层相对应的三个药浴，每一浴中的染料被导人到与之相对应的胶片涂层中。由于这一操做过程极为复杂，又要求高度的精确性柯达彩色反转片不适宜在家庭暗室中冲洗，必须送交商业图片社冲洗。而其他彩色胶片的冲洗过程则都可由具有一定知识的摄影者在他或她自己的私人暗室中完成。我们在第四单元中要谈到。

当你已拍完一卷含有补色成色剂的彩色胶片，怎样制做出还原到所摄景物原始色彩的照片呢？彩色胶片分彩色负片和彩色及转片两类，需采用彼此不同的两种彩色还原的方法。让我们逐一道来。

4.10 彩色负片

彩色负片是我们以上谈过的胶片之一。市场上有不少不同商标的产品，如柯达彩色胶片、万利彩色胶片、富士彩色胶片和阿克发彩色胶片等。使用彩色负片是为了通过印相或放大获得彩色照片。为制做一张彩色照片，我们需通过已制得的彩色底片，利用印相机或放大机，让光线透过彩色负像底片，照射到彩色感光相纸上。彩色相纸也具有三层乳剂涂层，其做用与彩色负片相同：每一乳剂层中的卤化银晶体因受各色光线的刺激而转化为金属银；每层中的成色剂则转化为与照射到涂层上的色光成补色关系的染料；其金属银则在漂白、定影工序中被溶解和洗尽。我们最后得到的是一张与通过负像底片到相纸上的色光成补色的影像。照射到相纸上的光的色彩决定于负像上染料的色彩——即与原始拍摄景物成补色关系的色彩。这样，我们是用负像的补色，去激发补色结构的彩色相纸的彩色。换句话说：补色又补色，负负得正，最终得到的是还原成为原始色彩的彩色照片。

让我们再用我们的品红色花朵来追溯一下上述彩色还原的过程。当我们用彩色负片来拍摄这朵品红花时，激活了胶片的感蓝层和感红层.经显影，感蓝层产生黄染料；感绿层产生青染料。一层摞一层。当我们以光线透射负像底片的这一部分，青色加黄色成为绿色。其所以如此，我们可再看一下图 4.16 的色轮图，并继续观察以下情况：

如果你将二色等量叠合，得到的是此二色的中间之色。青和黄的中间色是绿。所以印相时就有绿先通过负像底片照射到彩色相纸上。绿先刺激了相纸感绿乳剂层中的卤化银。经显影，感绿层中的补色染料应运而生。感绿层中的补色染料为何色？为品红。请查看色轮，没有错，你看到的是品红。品红染料产生在成品照片上了。品红色正是那朵花的原始色。这样，我们的照片就还原到了原始色彩了。

注意：制造商常常更换他们胶片产品的型号名称，以保持该产品的竞争力，或突出显示其新命名产品与同系列原产品的不同之处。我们一般的做法是拿它与常规品牌名称及该产品的 ISO 标准做参照对比。在本教科书中，当你看到柯达彩色 100 或富士彩色 100，请理解制造商最新产品的名字既然与之稍有不同，并伴有广告渲染，总有它的一定质量意义，我们建议还是尽量采用最新一代的产品。

4.11 彩色反转片

彩色反转胶片是另一种彩色胶片。这是用以制做幻灯片或透明正片的胶片。其代表性的品名有柯达彩色反转片和阿克发彩色胶片。（胶片的商标名称以“克罗姆”结尾的是彩色反转正片，以“彩色”结尾的是彩色负片。）

当你通过屏幕或灯箱观察一张幻灯片，可以看到影像显示的是景物的原来颜色。你所看到的那张幻灯片也就是用来在照相机中拍摄的原来的胶片。而所见的影像则是正像。我们已经知道在彩色胶片每层涂层中，卤化银总是形成负像的。问题又来了，为什么负性成像的卤化银在这一画面里会使影像变成正像呢？

彩色反转片在很多方面与彩色负片相似。它同样包含三层感色涂层。每层都含有卤化银晶体和产生补色的成色剂（柯达克罗姆除外）。当该胶片曝光，产生的第一步反应也是相同的。即各涂层中的卤化银一经曝光，都各自发生相应的反应。但冲洗操做过程不同：

1.显影时，各乳剂涂层中的已感光卤化银形成

图 4.18

以上是一束品红色花束。如你所知，品红是介乎红、蓝之间的颜色。背景上的叶子是绿色。

图 4.19

这是一张用明 35㎜ 柯达彩色胶片拍摄出来的底片。在底片上的花是什么颜色？绿色。过是品红的补色。底片上的叶子是什么颜色？品红。这是绿的补色，负片产生的颜色是原被摄物回色的补色。

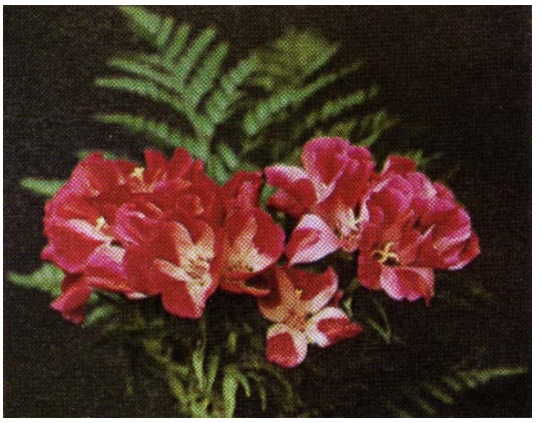


图 4.20

这里所见是用以上底片制作的一张放大照片。底片上花的绿色现在成为是红色，也即绿的补色。底片上品红色的叶子现在为绿色，也即品红的补色。所以我们可以把真实鲜花的原来颜色在在照片上重现出来。

黑色金属银负像。这与彩色负片情况相同。但在这一步骤，涂层中所含的成色剂静止未动。这是两种彩色片的区别之一。

2.在这第二步中要求显现正像。为此就要把第一步操做中未转化为金属银的卤化银晶体全部激活。因为个感光晶体所能体现的正好是已感光并已转化为金属银影像的反转影像。由于已感光卤化银形成负像，则未感光的卤化银晶体所蕴含的就是负像的负像。换言之，即正像。但是，怎样把正像搞出来呢？

这里有两种方法：

一种是把该胶片在此刻全面曝光。这一步骤称做灰化或称二次曝光，即将那些拍摄时未感光的卤化银晶体激活起来，成为潜在正像；另一方法是采用一种化学药液去与上述剩余的未感光的卤化银晶体发生做用。这两种方法都可以得到潜在正像。

3. 让胶片经受第二次显影。这时，药治中的药品不仅是把潜影转化为金属银影，同时也把存在于各涂层中的成色剂按上述潜影转化为金属银影的正比例关系起发色做用，形成染料。虽然在各涂层中形成的染料的颜色与各感光涂层对可见光谱中敏感部分的色，正如彩色负片中的情况一样，是互为补色的关系，但在这里，这个补色已与原始景物之色完全一致。一个彩色正像产生了。等一会儿我们还将说明为什么。

4.其余步骤与彩色负片一样。漂白胶片从而使金属银成为可溶性。

5. 将胶片进行定影，从而除去金属银。这样，以光透射此片即再现出与原摄景物色彩一致的彩色正像。现在的幻灯片、透明正片或称克罗姆片（两种称谓可以互换）就是这样制成的。

为什么我们要以正像片做为彩色胶片介绍的结尾呢？请再看上面品红色花朵。从花瓣上反射过来的品红（蓝、红）色光激发胶片的感蓝层和感红层中的卤化银晶体，但没有激发感绿层中的卤化银晶体。所以在第一次显影时，感蓝层和感红层中的金属银出现了；感绿层中却没有金属银出现。然后，再将感绿层中未受激发、未转化为金属银的卤化银晶体进行二次曝光灰化或化学处理。感蓝和感红层中的银对灰化不起做用，因为它已经是金属银状

图 4.21

你看到上面这同一品红色花束。当你用埃克塔克罗姆（Ektachrome）胶片拍摄时，你得到的是如下影响。看左边一张没有装框的图片和右边已装框的图片，你可观察到这些彩色反轮片中花的品红色、叶的绿色与真实的花束完全一样。反转片直接再现了景物原来的色彩。

图 4.22

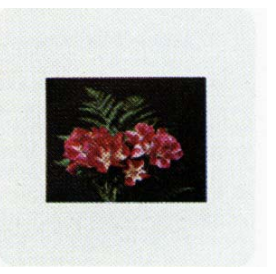


图 4.23

态。所以第二次显影时只有感绿层中有金属银形成。与此同时，也激发了这一层中染料成色剂形成染料，并仅在这一乳剂层中产生着色的染料。感绿层中的染料是什么颜色呢？是绿的补色—品红。原来的花朵是什么颜色？品红。花朵的原始色彩就这样得到了重现。真聪明！

请再注意，柯达彩色反转片的乳剂层中不含成色剂，而是在第二次显影时才导人染料。其他功能已如前述。关于彩色胶片理论就讲那么多。现在让我们开始彩色摄影的实践。

4.12 彩色胶片选择

你的第一选择是什么？你想用彩色反转片拍摄，还是用彩色负片来拍摄呢？很简单，想制做幻灯片，就用彩色反转片拍摄；想印制照片，就用彩色负片拍摄。其实，说它简单也不尽然。两类胶片各有其独特的长处和不足，这一点需要搞清楚。

彩色反转片

彩色反转片产生正像，称做幻灯片、透明正片或克罗姆片。幻灯片是将画面装置在卡纸或塑料小框里而成，可通过幻灯放映机来观看。幻灯片一般采用 120 和 35mm 这样的较小规格。透明正片即指幻灯片或装框的或不装框，不需经幻灯机观看的正像片。克罗姆这一名称一般即指透明正片。

彩色反转片被广泛选用于专业彩色摄影中（人像摄影、婚纱摄影除外，因为那里最终产物是照片）。原因在于绝大部分的商用摄影都供刊物印刷之用。如刊印在杂志、目录、广告或散页印刷品上。一张透明正片可以比较方便、精确地用于制版印刷。印刷制版要求精细的技术，要用计算机扫描仪来进行分色。由于透明正像是一张已完成的正像，通过此片进行分色也就是通过原始样片分色。这与用负片拍摄而得的负像来分色大不一样。因为在此情况下要先从底片印制出正像，然后用这张二流影像进行分色。根据复制品制出的分色稿，其逼真程度难免稍逊。

彩色反转片还有其有利之处。首先，采用此片花费较少。如果你准备大量摄制，工本费问题就比较重要。其次，多数摄影家感到透明正片比通过底片印出的照片具有更真实、丰富、饱和的颜色。第三，许多年来，柯达彩色反转片一直被认为是颗粒最细的胶片。有例为证，试想柯达安放在纽约宏伟的中央车站的几幅巨型全景照片，它遮盖了建筑物整个宽阔墙面。而这些“色光”组成的灯箱竟都是通过一张 35mm 柯达彩色反转片透明片制成。它被放大了相当于原片的 100000 倍以上，而几乎仍看不出颗粒。

但是，彩色反转片也有其使用不便之处。首先，它的宽容度很小。如果你曝光稍有不足或过度，就可能把影像全毁坏了。

其次，如果你想通过一张透明正片来印制照片，做是可以做的，但在翻制过程中总会使影像损失些什么。换句话说，用透明片做出的照片其影像质量总不如用彩色负片拍摄后印出照片的影像好。

彩色负片

如果你想摄制照片、留存相册中或准备展出，以选用彩色负片为宜。在商业摄影领域，如人像摄影、婚妙摄影，顾客总是要得到照片，彩色负片正适应此种需要。

往昔，人们常认为彩色负片的影像颗粒总比彩色反转片粗，其实也不尽然。虽然彩色反转片仍保持细颗粒之冠，有些彩色负片如柯达 Royal Gold25 和 Kodak Royal Goldl00 的影像颗粒也很细腻，十分清晰，具有很高的解像力。柯达 Royal Gold 采用了最新开发的“T 颗粒”乳剂。我们在前面谈到过。

彩色负片有一个很大的优点：它具有比彩色反转片大得多的宽容度。特别是曝光过度一点也不要紧，虽然其宽容度比起黑白负片还是小一些。彩色负片曝光不足一挡或过度两挡，仍可获得可用的影像。其原因在于当你用彩色负片扩印或放大照片时，你还可以在加工中适当调整以挽回曝光误差。如采用彩色反转片，你就没有这“第二次机会”。拍个什么样就得个什么样。

你也可以用彩色负片来做透明正片。但在色饱和度和影像清晰度方面比用彩色反转片原始拍摄的效果要差得多。

4.13 彩色胶片特性

当你往后读下去，并观察各页所附的图片，你会发现常用的彩色胶片共有六个品种——三种反转片、三种负片。让我们来比较其影像表现，并讨论它们的特性，这将有助于你对胶片做出明智的选择。

在本课以纽约摄影学院模型雪莉的相片来说明不同胶片的特性。我们所以选用的相片是因为它可让你有机会在家中验证我们的教学效果，同时，你可以将相片所示与雪莉本人真实的皮肤色调做

比较，从而更好地理解本课阐述的各项知识信息。

胶片速度 有一时期，彩色片速度远低于黑白片。今天已不复如此。彩色片从 ISO 25 到 ISO1600 都已现实存在了。

颗粒性 跟黑白片一样，彩色片的影像颗粒性也各不相同。彩色影像的颗粒是显影时胶片涂层中的卤化银晶体转为金属银颗粒，同时连带激发其周围的成色剂变为发色的染料时形成的染料颗粒。像黑白片的情况一样，彩色片速度越高，影像的颗粒也显得越粗。那么，各种彩色片的颗粒度对比情况又如何呢？

在这几页中，我们将取六种彩色片的 35mm 底片放大到 16 英寸×20 英寸画面，再取其中的一个细部来做比较。你可看到，柯达克罗姆 25 无颗粒感；柯达克罗姆 100 稍现颗粒，以此类推。柯达克罗姆 1000 在这里未予显示，它是颗粒最粗的，但画面效果还挺好。如果全部以速度、颗粒性二指标进行权衡，我们推荐速度在 ISO200 到 ISO400 的胶片。如柯达克罗姆 200 或 400，它们既有细颗粒，又有高速度。如拍摄人像，ISO160 的 VPS 片是适当的选择。

色饱和度 饱和度取决于色彩的强度。有些胶片产生强烈的浓艳色泽，被称为色饱和度高；有些胶片色彩淡雅，被称为色饱和度低。高饱和度和低饱和度哪个好呢？这是欣赏趣味的问题。高饱和度固然鲜艳夺目，但也可能同时失去相关色彩之间的细微色差。例如一个密度范围较宽的蓝色调被表现为层次难辨的亮蓝色；如果换了低饱和度的胶片。就能表现为有区别的、清晰的、多层次的蓝色调。

反差 对黑白片来说，反差只是指不同调子的白、灰和黑的相对亮度比。对彩色片就复杂很多。不仅是亮度的对比，还包括色调和色饱和度的对比。

在一定意义上，针对色彩表达而言的反差是非常主观性的。如果一种鲜艳的红色紧挨着一种浅红色，我们感觉的是亮度对比差别明显；如果一种亮丽的颜色与它的补色相邻，我们感觉的是色调对比差别明显。在一张照片或幻灯片上大部分颜色都很饱和，而在另一张上多数颜色都不很饱和，我们就感觉前者的反差比后者高。

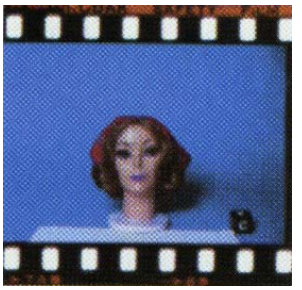


图 4.24 这是一张 35mm 原大的透明正片，在其放大图像的上半部，我们用了另一种反转片放大到约 20 倍。这些影像我们都是用反光伞经频闪反光摄成。在不同光照条件下其画面效果有所不同。

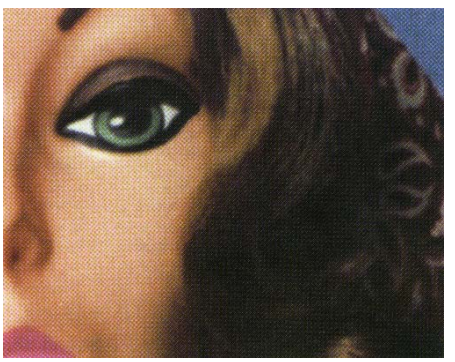
胶片：柯达克罗姆 25 图 4.25

速度：ISO 25

颗粒性：颗粒极细，无与伦比。

肤色表现：在频闪光照下略趋粉红。

图 4.26 左边是一张 35mm 原大的底片。在其放大图像的下半部，我们用了不同的负片，放大到约 20 倍，所有影像也都是用反光伞经频闪反光制成。



胶片：柯达克罗姆 100 图 4.27

速度：ISO 100

颗粒性：颗粒很细，虽比不上K25，但比其他片都好。

肤色表现：趋向暖调。

图4.28

胶片：阿克发克罗姆 100

速度：ISO 100

颗粒性：很粗糙，是六种胶片中最粗的

肤色表现：很好

图4.29

胶片：万利彩色III S型（VPS）

速度：ISO 160

颗粒性：很细的颗粒

肤色表现：很优越，是很多职业摄影师的标准用片

图4.30

胶片：埃克塔克罗姆 400

速度：ISO 400

颗粒性：中等粗糙

肤色表现：稍趋于黄

图4.30

胶片：柯达彩色 400

速度：ISO 400

颗粒性：中等颗粒，VPS稍粗一点

肤色表现：饱和度好，高反差

4.14 选择你的彩色胶片

当你选用胶片时，有许多因素需要考虑。让我们对其中几点加以探讨。

工 艺

柯达彩色反转片只有少数几家选定的商业照相馆能够冲洗。所有其他胶片——彩色反转片和彩色负片，都可以在你自己的暗室（按照第四单元介绍的技术）或在大多数个体照相馆冲洗。

什么是专业胶片

有些胶片指定为“专业”胶片。如你看到的埃克塔克罗姆 160和埃克塔克罗姆 160专业，二者有何区别呢？

从本质上说，它们是类同的。但通用型（非专业用）曝光宽容度较大，贮存时不需冷藏。这个较大宽容度使你即使曝光稍过或不足也可得到一张可接受的照片。专业胶片要求严格。它们要求十分精确的曝光。在曝光之前和曝光之后都必须冷藏。对职业摄影家的有利之处是，他可以确信在严密的条件控制下一定能获得自己预期的精确色调。这一点对于以彩色反转片拍摄、制做透明正片，供杂志或其他刊物印刷制版之用的摄影者尤其重要。假如一位摄影师要拍摄最新出品的“Revlon”唇膏，以备刊出在广告印刷品上，他希望透明正片上的色彩绝对保证与原物逼真无间。在这种情况下专业胶片能给他以最大的条件保证。

那么，你将选用通用型胶片还是专业型胶片好呢？在你现阶段练习期间，通用型是更好的选择。在布光和曝光方面的较大宽容度，可给以最大的摄影安全。你还可以就在室温下存放你的胶片。

但是，我们还要指出，摄制人像照片时，许多摄影者认为万利彩色III专业S型（以缩写VPS著称）片对漂亮的“奶油加桃红”皮肤色调的表达无出其右，无与伦比。如果你大量拍摄人像照片，请将这一点牢记在心，以利日后的摄影实践。如你想拍摄婚纱照片，VPS也一直是婚妙摄影师的首选胶片。

你的目的

接下来你需要问自己的问题是：“我这次拍摄，目的是什么？”你的胶片选择与你想达到的摄影目的有着直接连带关系。举例说，如果你想把你的拍摄物再现在杂志或小册子上，你可能多半会采用彩色反转片。但是什么样的反转片好呢？

如果你希望拍出颗粒最细的影像，那么，这个标准胶片就是柯达克罗姆25。如果要求胶片的速度高一些，宁可在颗粒度上做一点让步，那么，要按专业摄影家们的惯例就是速度稍快一点的柯达克罗姆或埃克塔克罗姆。

埃克塔克罗姆类胶片有一特别便利之处：它们在任何地点都可以被很快冲洗出来；而柯达克罗姆则只有在少数几个大城市的冲洗服务中心可以做。当然，你可以把已摄柯达克罗姆片邮寄到一个中心，但这样就得多花时间。而时间也是一个应该考虑的因素。

那么，彩色负片怎么样？如果你摄影是为了印制照片供家庭相册集锦留念，还是采用彩色负片好。对这类通用性胶片的选择，可取柯达彩色金奖。此种胶片各项性能都好。但是，正如我们已经指出，如果拍摄人像或婚妙照片，许多专业摄影师都认定万利彩色III型（简称为VPS）。

花 费

另一考虑因素是花费。如果你要大量拍摄，例如你参加毕生一次的印度旅行，你将整天到处抓拍，那么，摄制彩色幻灯片比大量印制照片要便宜得多。在这种情况下，彩色反转片无疑是你的最佳选择。你还可以选择所摄彩色正像中最优秀的印成照片，存入相册。

胶片速度

最后，谈谈胶片速度。你已知道胶片速度愈快，颗粒愈粗。但要理解到今天的胶片由于卤化银晶体采用了T颗粒结构，ISO 200甚至400的胶片摄出的影像颗粒还是相当细的。这样你就不必追求像柯达

克罗姆25的那种无颗粒感，实事求是地做如下考虑：

我们已有过这样的经验，即一张照片所以造成不够清晰，多数情况下，“罪”还不在胶片的颗粒性，而是由于拍摄时相机震动、被摄物移动或稍稍的对焦不准。如果胶片速度较快，你就可用较快的快门速度，从而抵消相机震动和景物摇动等因素；也可采取较小光圈，从而增加景深，减少对焦误差。现在的ISO 400胶片已可提供相对较细的颗粒。所以我们建议，如果你已往所摄照片能够达到极其清晰的程度（即使在放大镜下观察），那么ISO 200胶片将是你的较好选择。如果你的照片往往不怎么清晰锐利，则不妨采用ISO 400胶片，它或许能帮助你不出或少出模糊影像。

4.15 高反差胶片

有些特殊胶片片种是专门为高反差黑白摄影工做者设计的。如柯达高反差拷贝片和柯达利斯片。此类片大都用于文件复制，要求文件黑字白纸之间的极高反差。如下列纽约摄影学院证书所示。

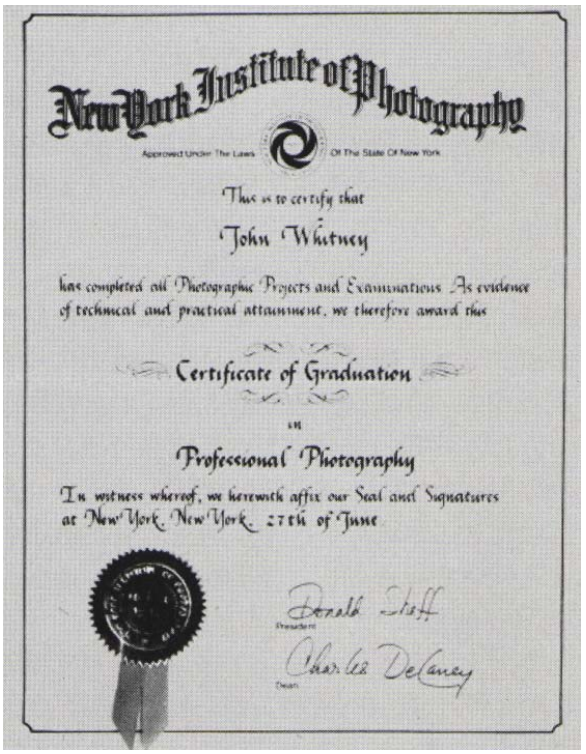
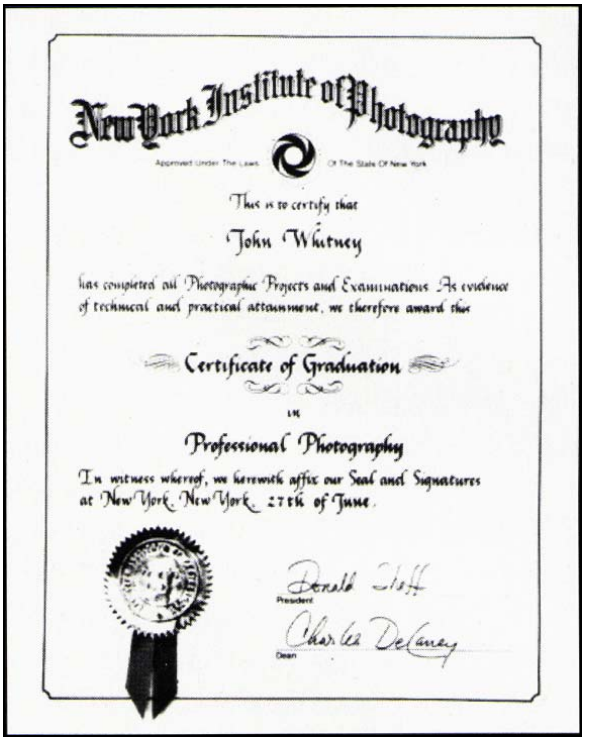


图4. 32



柯达利斯 图4. 33

对比这两张图片各自的反差。其中用Tri-X摄制的文件呈中灰调，而柯达利斯制出的文件，其纸面接近纯白，与黑色字样形成强烈反差。

请注意，柯达利斯只有散页片规格。如果你想用35mm或2 1/4相机拍摄高反差相片，你可采用柯达高反差复制胶片，因为它有35mm规格的胶卷。

请记住，如果你要复印黑白文件，务必使用柯达高反差胶片才能获得最佳效果。

4.16 新型彩色胶片

几乎天天都有新胶片问世。我们不必试图一一搞清楚，特别是我们已经了解和实际应用了目前市场上最新出现的几种胶片。

现在对几种确证可靠的彩色胶片的质量水平及其局限之处都已有所认识，也许对最新出现的几种新品种胶片也有兴趣一试身手。

让我们从富士的维尔维亚开始。几十年来柯达克罗姆25在人们心目中是细颗粒彩色胶片的顶峰。许多摄影家断言此片无颗粒感，历来所向无敌。至少维尔维亚没有跟得上来。可是今天有一些职业摄

影者喜欢维尔维亚。他们称赞它的细颗粒质量和无可超越的清晰度，以及它的暖色调肌肤质感。他们说这种胶片所表达的灰色调不含任何杂色。（对别的胶片还没有这样说过）更有一个独特优点是，它具有ISO 50的速度，比信誉卓著的老牌子柯达克罗姆25快一倍。许多户外摄影者还发现维尔维亚特别适于风光摄影。对表现深蓝色的天空更有独到之处。

你想选用维尔维亚来做为你的微粒反转摄影用片吗？不妨先测试它一下，与柯达克罗姆做一对比，看哪一种你更喜欢。其次，如果你想要采用一种彩色负片来制做巨型照片。选择何片为好呢？K25和维尔维亚都是彩色反转片。Royal Gold 25是柯达给你的回答。它是一种超细颗粒的彩色负片。如果ISO 25对你来说速度太低，你不妨试试阿克发的Ultra 50。这是德国-比利时联营的阿克发一吉伐（Agfa－Gevaert）公司生产的一种细颗粒彩色反转片。Ultra 50的速度为ISO 50，比Royal Gold 25快一倍。如果你想速度更高一些，柯达可提供Royal Gold 100，一种速度比Royal Gold 25高两挡的细颗粒彩色负片。

如果你想拍人像或赠妙照，你知道，专业摄影师的传统选择是柯达VPS片。那么，这是否也就是你的选择呢。你也许想试用一下新的竞争产品阿克发肖像160。不妨两种同时做对比试摄，看哪一种片子拍出的皮肤色调你更喜欢。富士推出的人像摄影专用彩色负片叫做里拉（Reala），声称它“看”色彩比其他胶片更接近人眼。许多摄影者发现它的拍摄效果很好。

很多摄影者初学用彩色胶片时往往喜欢色彩反差稍强一些的。有些所谓“暖调”胶片，所显现的色彩比通常胶片强烈，被称为反差强化胶片。

如果你想看看此类胶片会产生什么样的效果，可采用埃克塔克罗姆 100 Plus或万利彩色 HC Pro.100。

由于35mm规格的胶片在包括专业摄影和业余摄影的整个市场已居统治地位，胶片制造厂商经常推出“新”产品。这些产品的内在质量一般都稍有改进。不久以前，在每年的照相材料展销会上，仅柯达和富士两家就宣告有20来种“新”胶片问世。比之原有胶片还是确有提高的。为与富士近期的产品革新竞争，柯达推出埃克塔克罗姆 卢米埃尔100。此片以其特有的纯白和纯灰的表现力与富士的维尔维亚对抗。现在，柯达又以色彩“更清晰更丰富”的埃克塔克罗姆 埃莱特胶片提供市场。

胶片革新已成潮流。从广告宣传上可见所有公司都在夸耀自己产品的高解像力，新型结构的卤化银晶体技术和胶片每一乳剂涂层感色性的精益求精等等。这些都说明现在的彩色胶片质量比以往任何时候都好。而且这种改进可望继续不断。让我们来好好试用它，欣赏它。

4.17 伊斯门 5247 和 5294

在你已了解彩色负片和彩色反转片的不同性质之后，你有没有这样想过：要是有一种彩色胶片既能产生负像，又能产生正像，该有多好，告诉你，这种胶片确实存在。是柯达生产的。

这里有两种胶片：伊斯门彩色负片5247和伊斯门彩色负片5294。都是专用干电影工业的。许多你所看到的电影片都是用伊斯门彩色片摄制而成。5247的感光速度为ISO 100，5294的速度为ISO400。由于电影是经光线透射透明正片放映的，以上两种胶片都设计为用来与一种专制的电影拷贝胶片接触印制而成为放映用的透明正片。上述两种拍摄电影用的胶片除感光速度指标外，其他方面的特性基本一致。我们将对使用量较大的5247片做些讨论。这些探讨也适用于5294片。

由于某些原因，柯达的此种产品不面向静摄影的消费市场。柯达也从不建议采用此类负片来印制正像图片。但有些商业公司将此类胶片以35mm暗盒分装出售。你要愿意把它当做彩色负片，或供印制正像片，或制做幻灯片，这些公司都可按顾客意愿来进行冲洗加工服务。有些摄影者欢迎这种弹性服务方式，但专业摄影家一般很少采用5247胶片。

为什么专业摄影家不乐于采用这种可变通的胶片呢？因为，在它的有利条件之外，还存在若干不利因素。首先，许多普通照相服务店都不接受以

5247负片来印制照片的任务。甚至连冲洗加工也不接受。原因是冲洗此片必须增加一道洗去黑色的涂布背面涂层的工序。这个背面涂层对胶片的主要做用是在片子通过电影摄影机拍摄时防止在影像上产生“光晕”。此外，胶片本身的桔红色罩层与别的片种，如柯达彩色或万利彩色也不一样。它有可能使大型冲洗加工点的自动化印片装置或色谱分析装置出现故障。

在第5课中你将更多地学到滤色片在彩色扩印中的做用。现在只这么简单理解一下，为什么不同胶片片基附加层的颜色有时会使普通照相服务店拒绝接受胶片冲洗的原因。摄影家们不乐于采用5247片，除已述的照相馆不肯接受冲洗这个缺点之外，还有另外两条理由：首先是柯达生产此种胶片是专为电影拍摄用的。绝大部分电影摄影机均按1/60秒的快门速度拍摄，而5247也是按这一曝光速度条件下出现最佳色彩设计的。许多摄影师都发现，如果采取高于或低于这一速度曝光，就会使色彩偏移。另外，5247片是与钨丝灯光源相适应的，所以，在室外拍摄需加85B滤光镜，并将曝光指数表拨到64。如果你整个胶卷都是以相同的光源条件拍摄，那么，照相馆可以加相应的滤光片来印制照片或透明正片。这也就意味着你不能在同一胶卷中混用不同的拍摄光照条件；除非你牢记每次户外拍摄都必须加滤光镜。

这里还有一条理由让你不愿去使用5247胶片。一般来说，对于同一个拍摄对象，你很少可能既要它的负像，又要它的透明正像。如真需要，你可通过普通照相馆或能做Kodalux冲洗工艺的照相供应店，将自己喜爱的透明正片叫他们制出负片；或选取负片叫他们制出透明正片。我们还建议你采取如下办法：采用柯达（或富士、阿克发）专为静摄影设计的胶片。

4.18 彩色平衡

彩色胶片的特性与黑白胶片迥然不同。使用黑白胶片拍摄时，你可以不管光源是日光、闪光灯、照相溢光灯（又译作：泛光灯、散光灯）或家用灯泡，都可用同一种胶片。但用彩色胶片就不能这样。

原因在哪里？在光的本质里。如你所知，所谓“白光”实际是不同色光的混合。这种混合光的真正性质取决于以白炽光源为准的色温。例如太阳具有极高的温度，产生很蓝的光；一支蜡烛具有较低的温度，产生红-黄色光。一般来说，温度越高产生的光越蓝；温度越低产生的光越趋于黄、桔红和红色。请看图4.34。你可以看到不同的普通光源的色温。色混以“开尔文度”来计量，即指绝对零度以上的温度。计量单位为“K”。

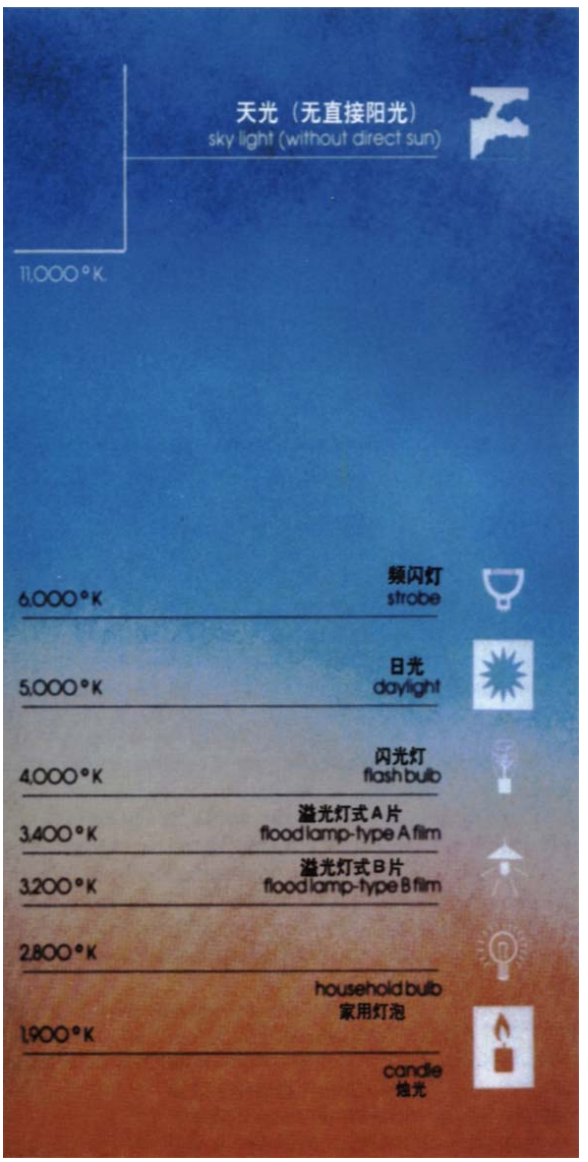


图4. 34

理想的彩色胶片应该是不管光源如何，拍摄出影像的色彩都能精确无误地还原到原摄景物的自然色彩。但事实上做不到。特别是彩色反转片，它只能当光源呈相对较窄的色温范围时才能获得真实的彩色还原。因此就产生两种基本类型的彩色反转片：

1.日光型彩色片 适用干色温**5500K**的光源。所以它只有在光源带蓝色的条件下才能较精确地还原彩色。它要求采用日光或闪光灯光，其色温接近**5500K**，可以获得精确的彩色还原。

2.灯光（白炽灯）型彩色片 在带红色成份的光源下彩色还原准确。所以它要求在溢光灯下或家用灯光下进行柏摄。

从上表可见，溢光灯泡有两种。

一种的色温为**3200K**、另一种为**3400K**。大部分钨丝灯光型胶片适用色温为**3200K**称为**B**型胶片。有少数灯光型胶片设计为与**3400K**相适应，称为**A**型胶片。这样，你就可以选择最接近你所用光源色温的彩色胶片。

如果你在室内普通的家用灯泡下拍摄景物，这类灯泡的色温约为**2800K**。你最好选用彩色平衡点在**3200K**的**B**型胶片，从而达到比较接近的彩色平衡。如果要求极高的拍摄精确度，就得在相机镜头上加个滤光镜。我们将在“滤光镜”一课里讨论它。

彩色反转片通常分日光片和灯光片，而彩色负片则无此区分。绝大多数彩色负片只有日光型。如果你要在白炽灯光下拍摄，可加滤光镜来使之相适应。如果形成的色彩尚有偏离，在印制照片时还可以调整。但如果采用彩色反转片来制做透明正片，就没有上述的调整机会。被冲洗出的片子就是它的最后产品。所以使用彩色反转片摄影必须十分注意它与光源色温的适应性。

彩色负片具有较宽的色彩可调幅度。柯达生产的柯达彩色**400**可同样适用于灯光和日光，无需加用滤光镜。但请注意，柯达有时也附告：“在要求严格的用途上，如有必要，可加适当的彩色偿补滤光片。”换句话说，当你采用柯达彩色**400**在钨丝灯光下拍摄，并希望获得尽可能精确的色彩，就需借助滤光片。

总而言之：

彩色负片 基本上都与日光平衡，是为适应日光或频闪光设计的。

彩色反转片 应根据光源不同来选用胶片：

a.日光片适应日光和频闪光

b.钨丝灯光**B**型片适应**3200K**可用于家用灯泡的光照。

c.钨丝灯光**A**型片中针对**3400K**照相泛光灯的光照。

4.19 盘片分装

使用**35mm**胶片采取大盘分装的办法，可以使你节省大约一半的胶片费用。如果你进行大量拍像，买一长卷的大盘片卷来自己分装很实惠。在讨论怎样去做之前，让我们先来斟酌一下，究竟值得不值得这样做。

当你为进行一个系列的摄影活动考虑各种装备和所需时间等等因素时，对胶片费用也许很少顾及。当你碰到一个不可取代的拍摄机遇，你当然不希望由于胶片准备不足而失此良机。如果你已有盘片分装的胶片装备，这机会肯定能抓住。

盘片分装包括先买一盘一般为**100**英尺长的**35mm**胶片盘卷，然后分装到一批空暗盒内。做这件事只需先准备一个盘片分装器、几个空暗盒，一把剪刀和一点胶带。

面临的问题是质量控制。当你购买一盘正常的近期生产的柯达、依尔福、爱克发或富士胶片，胶片的质量一般都是完美可信的。这些厂商在制造过程中的质量控制工做都无懈可击。但当你买散装的盘片，你可能对胶片质量心存疑虑。你在动手分装胶卷时也可能出错，如可能跑光，可能不适当地触摸了胶片表面，最容易犯的是抓伤胶片。

是否值得为了省几个钱而去冒这些险呢？我们还是坚信盘片分装这个良策。事实上，许多专业摄影家一直采用盘片分装的办法，声称从来没有发生什么问题。所以，这个办法也应该是你的选择。在这一课里我们将讨论盘片分装的有关内容，以利于你的实践。

怎样进行盘片分装

你可以在照相材料店里买到大盘片卷和空的135暗盒。不可采用已装过胶片的旧暗盒，因为被卸开过盒盖的暗盒不能保证不露光。市场上有专为盘片分装而设计的空暗盒。当你柠、扣暗盒帽盖时，不致有损防光。此种暗盒的帽盖设计就是可以让你拧下和扣上的。

你需要在全黑的条件下先将长米盘片装进盛片器。在暗房、全黑的小屋或防光黑布袋里都可以。长片装进盛片器后，其他操做就都可以在亮室进行。

盘片分装器由一大一小两个暗匣子连接组成。两匣之间有一防光小活门。先将大盘片卷装人大匣，将片头穿过活门，并固定住。关上活门，把大匣的盖子按到原位。以上是你必须在全黑条件下完成的唯一操做步骤。

然后将已取下的胶卷暗盒里的小轴芯放进小匣，将胶片的片端粘在轴芯上。把暗盒的盒壳和盒盖套在轴芯上下顶端，然后把小匣的门关上，从而使匣子密闭防光。现在两个盒子都已关紧，毫不露光了。你只要简单地把夹在两匣之间的那个活门打开，拉出分装器身侧的摇把，把胶片从大轴盘卷绕进小暗盒。分装器上有记数装置，使你随时知道已卷入暗盒的片子有多长。当你看到已卷人36个框面即可停止卷绕。

要想把已卷到足够框面数的胶卷取出来，先关上活门，然后打开放暗盒的匣门，切断胶片，留一小段片子，让它粘留在活门板之外，以便于开始下一暗盒的操做。取出刚装好胶片的暗盒，把片子拉出约2英寸，用剪刀把片子剪成像厂家成品胶卷那样的狭窄片舌。如你所知，这片去是为了把该胶卷放人相机后，便于牵孔、挂片以便拍摄之用。现在，这一胶卷已分装完毕，只等你去使用它了。

盘片分装的唯一诀窍就是仔细。你的目标是把新出厂的胶片按一定长度装入暗盒。不抓伤，不漏光。如果你严格按照规定的操做步骤，做起来很容易。如果你犯了一次操做失误，怀疑自己抓伤了胶片或露了一点光，那就只能把这片子抛弃．想一想盘片分装给你带来可观效益，那么，把偶因操做不慎产生疑点的胶卷扔掉还是明智之举。原因是，如果你装进一个可能误损的胶卷，譬如说，部分漏了点光，你用它来拍摄毕生难逢的大事件，后来却发现在你柏摄第一张之前胶片早已损坏了，岂非恨事。所以十分小心，仔细操做，绝对必要。

如果你困惑于盘片分装的节约意义是否如此重大，那么，试想，你曾经有一次买到过有毛病的柯达、爱克发、富士或其他任何种类的胶卷吗？这样的事可能吗？不可能的。所有这几家胶卷主要生产厂家都建立有极其严格细微的产品质量控制系统，左检测，右保证，所以你买到的预装暗盒的胶卷都是无弊病的。你在这里已支付了厂家质量控制所增加的成本钱。如果你买大盘片自己分装胶卷，这一部分的质量控制和分装操做都由你自己来做了，你理所应当地得到合理的回报。

最后，再说几句帮助你防止误差的话：当你买到一个大盘胶片时，这片子是卷绕在一个塑料轴上的。整盘胶片被密封盛装在不透光黑色封袋中，再盛装在一个金属圆盒里，并以胶带密封盒缝。在开封之前一定要先具备一个绝不透光的全黑场所。确保你的暗室，小房间或黑布换卷里符合这一严格要求。

请记住，分装胶片时活门要保持开启，在不分装胶片的时候则须关闭，如果你一次只使用了盘片分装器中胶片的一半，要确保活门和两个匣子都已关上，再把分装器收置一边。

要保证你使用的胶卷暗盒清洁，没有尘埃或脏物细粒。否则，有可能擦伤胶片。不要以不同牌号的部件来组成一个胶卷暗盒，一种暗盒轴芯可能与另一种的轴芯厚薄不一。如果你组装一个暗盒采用了不同厂家生产的零件，就可能造成防光不严。

在购买其种型号的盘片分装器时，你可能发现，它的使用操做方法与常规方法有所不同。在使用之前请详阅使用说明书，然后先用一个老片卷接操做程序试用一下。这对你有好处。总之，采用盘片分装可节约一半左右的胶片花费。但必须做好各项严密操作的思想准备。

4.20 胶片的储存和保护

所有胶片都易受高温和湿度的侵害。储存和处置它们需有对高温高湿和有害气体的防范措施。在盛夏高温季节或热带地区，我们建议将胶片储存在冰箱或冷冻仓内，使胶片保持低温。胶片应存放在不透气的金属盒罐中，加干燥剂，然后密封。（低温能使湿空气中的水份凝结出水珠，从而使胶片受害，所以胶片应封存在湿气已经消除的容器中。）

当准备使用时，把盛胶片的容器从冷藏器里拿出来，暂不撕开封口胶带，给胶片以足够的时间达到室温，然后撕开封口。否则，空气中的水份会凝结在冰冷的胶片表面。至少等30分钟之后再启封。如果容器较大，甚至需等待2小时或更长时间开启才好。如果处在高温条件下，已摄胶片应尽早冲洗。高温高湿常使胶片潜影产生不希望发生的变化。

不要把已开启的盛有胶片的容器放在潮湿的地下室、冰箱或别的相对温度较高的地方。一个中等温、湿度条件胜过温度虽低而相对湿度很高的环境条件。胶片储存的理想相对湿度为40％左右。

如果你不具备防潮湿的储存条件或你的冰箱必须用于食物冷冻，可把胶片放在可以封口防湿的铁罐或瓶中。如果通常的相对湿度大于60％，或者你想把胶片放在低于室温的地方，可在储存前放进一点干燥剂如硅胶之类。

4.21 互易率失效

我们已经讨论过黑白片和彩色片的各种性能，现在让我们转到一个不同的议题，称之为互易率失效（又译作倒易率失效）。如你所知，控制曝光量的方法可以是变更快门速度或光圈。你也知道，如果同时改变两个因素，其曝光量相等。例如下列的曝光量控制指数：

f/2，1/1000	f/2.8，1/500
f/4、1/250	f/5.6，1/250

在以上二例中，如果我们把光圈缩小一挡，同时，又把曝光时间增加一挡，结果如何？光线射出到胶片上的量还是相等的。这种光圈与快门速度的关系被称为“互易”的关系。一边的变更相当于另一边的变更，其结果曝光量等同。胶片是不管你在l/1000秒速度下用f2还是在1/125秒速度下用f5.6，反正两种曝光方法下，照射到胶片上的光量是相同的。

这是通常的可互易的曝光实例。但在某些极端的环境条件下，这种互易关系被破坏，我们称之为互易律失效。

互易关系何时破坏？那是在曝光时间极短的情况下，如1/50000秒：或曝光时间很长的情况下，如10分钟，现在，你或许会说：“这样的曝光时间不切实际。谁会用l/50000秒或10分钟来对胶片曝光呢？”回答是，类似这样的曝光比你想象的现实性要大得多。

先说短时曝光。当你利用频闪灯曝光，频闪灯的一次闪光时间究竟有多长？l/1000秒？l/10000秒？还是1/50000秒？这些实际都是可能的。问题发生在像这样的短时曝光，当光照射到胶片上的时间如此之短，以致感光乳剂中的卤化银晶体得不到足以促使它们反应的时间。看来，卤化银晶体也有它的一点儿惰性，它们也不是一触即发的。也需要一点点时间让它们一致行动起来。所以过短的曝光时间来不及克服它们的惰性。其结果是曝光不足。

另一个极端：很长时间的曝光又会怎样？任何摄影者当他在极暗淡的光照下拍摄时就需要长时间曝光。举例说，在天文摄影中，10分钟、20分钟，甚至几小时的曝光也不稀奇。为了拍摄暗黑场景，如一个月光下的马厩，你可能要对准拍摄物曝上30秒钟的光。不幸的是，卤化银晶体在曝光时间过长的情况下开始丧失敏感性。例如20分钟的曝光并不产生两倍于10分钟曝光的效果；甚至曝光30秒钟也不产生两倍于曝光15秒钟的效果。

所以，这就叫做互易律失效。这是黑白片和彩色片都碰得到的问题。事实上，这问题对彩色片来说更为严重，因为它不仅影响影像的“密度”——如果叫负片去冒这个险，所得影像必然太薄——更影响到影像的色彩。应考虑到如果你使用彩色胶片，曝光时间小于1/1000秒或大于1秒，就可能发生互易律失效。

怎样解决彩色胶片的互易律失效问题呢？

首先，你可以把曝光时间设置在不需顾虑互易律失效的范围之内。例如原想采取1／2000和f/8的曝光条件来拍摄，可变更曝光指数以增加光对胶片的触发时间。如改以快门速度1／500，光圈f／16，其曝光量净值是相等的，但光触发胶片的时间是处在安全范围内了。

如果不能照此来做，还有第二个办法。柯达有两种为避免互易律失效问题而生产的胶片“万利III专业S型彩色胶片”，是为极短曝光时间设计的。曝光时间可由l／10到1／10000秒。不需加滤色片或其他曝光条件的调整。这种胶片一般称做“VPS”，有各种主要尺寸的散页片和卷片包装。已经提到过VPS是许多人像摄影专家乐于使用的片种。因为它对人体肤色表达分外鲜艳。

“万利II专业L型专业彩色胶片”是为极长曝光时间——l/50秒到60秒设计的。此片只有散页片和120胶卷两类包装尺寸规格。没有35mm的规格。最后，要知道，如果你不能采用上述两种胶片，又不能在曝光指数的安全范围内进行拍摄，就不得不面对互易律失效问题，但不是说就只能束手无策，前功尽弃。胶片厂商不同胶片的使用说明书中都有对互易律失效如何在曝光和冲洗加工过程中予以补偿的资料信息，可参照查核。

自我检测

这些试题是为了检查你对本课知识信息的理解程度而设计的。

请回答所有这些是非题。然后与附在最后的答案进行核对。在每个答案后面可以找到本课中涉及该题目有关内容的页码。

如果你有一题答错，请按照页码重读相关的内容；如果有两个或更多的试题答错，那么将相关的几页都读一遍；然后重读整课内容。

最后再做一遍本测验。

正 误 问 题

☐ ☐ **1.**当一个卤化银晶体经先激发，就立刻变为金属银晶体。

☐ ☐ **2.**在显影加工的末了，没有曝先的卤化银便被洗去。

☐ ☐ **3.**彩色胶片利用光敏染料来记录景物的每种颜色。

☐ ☐ **4.**当我们说这一种胶片比那一种胶片“快”，这意味着这一种胶片对光更敏感。

☐ ☐ **5.ISO 400**胶片的灵敏度为**ISO 100**胶片的**4**倍。

☐ ☐ **6.**一般说来，**ISO 400**胶片的颗粒比**ISO 100**胶片的颗粒粗。

☐ ☐ **7.**“彩色反转片”是用于制做幻灯片的。

☐ ☐ **8.**柯达高反差胶片对拍摄一块精细的织物，或一片天鹅绒上的阴影是最好的选择。

☐ ☐ **9.**从冷藏器里保存的胶片可以一取出来就立即使用。

☐ ☐ **10.**胶卷暗盒上的**DX**编码告诉自动照相机胶卷的速度和长度。

（俞士忠译）

答 案：

1.误 第**147**页
2.正 第**147**页
3.误 第**157**页
4.正 第**151**页
5.正 第**151**页
6.正 第**153**页
7.正 第**159**页
8.误 第**165**页
9.误 第**170**页
10.正 第**152**页